



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 101 47 791 A 1**

⑤ Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**H 01 S 5/30**  
H 01 L 33/00

⑳ Aktenzeichen: 101 47 791.0  
㉔ Anmeldetag: 27. 9. 2001  
㉕ Offenlegungstag: 10. 4. 2003

DE 101 47 791 A 1

㉑ Anmelder:  
OSRAM Opto Semiconductors GmbH, 93049  
Regensburg, DE  
  
㉒ Vertreter:  
Epping, Hermann & Fischer GbR, 80339 München

㉓ Erfinder:  
Härle, Volker, Dr., 93164 Brunn, DE; Lell, Alfred,  
93142 Maxhütte-Haidhof, DE; Weimar, Andreas,  
93049 Regensburg, DE

㉔ Entgegenhaltungen:  
US 61 30 446  
JP 20 -001 88 440 A

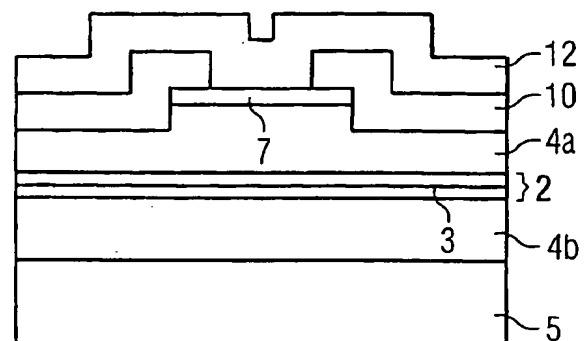
Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

㉕ Verfahren zur Herstellung eines Halbleiterbauelements auf der Basis eines Nitrid-Verbindungshalbleiters

㉖ Die Erfindung beschreibt ein Verfahren zur Herstellung eines Halbleiterbauelements auf der Basis eines Nitrid-Verbindungshalbleiters. In einem ersten Schritt des Verfahrens wird ein Halbleiterkörper (1) bereitgestellt, der mindestens einen Nitrid-Verbindungshalbleiter enthält. Auf die Oberfläche (6) des Halbleiterkörpers (1) wird in einem zweiten Schritt eine Metallschicht (7) aufgebracht. Nachfolgend wird in einem dritten Schritt der Halbleiterkörper (1) strukturiert, wobei ein Teil der Metallschicht (7) und Teile des darunterliegenden Halbleiterkörpers (1) abgetragen werden.

i)



DE 101 47 791 A 1

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Halbleiterbauelements auf der Basis eines Nitrid-Verbindungshalbleiters nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Halbleiterbauelemente der genannten Art weisen einen Nitrid-Verbindungshalbleiter enthaltenden Halbleiterkörper auf. Unter einem Nitrid-Verbindungshalbleiter ist dabei insbesondere eine Nitridverbindung mit Elementen der dritten und/oder der fünften des Gruppe des Periodensystems der chemischen Elemente zu verstehen. Dies sind beispielsweise Verbindungen wie GaN, AlGa<sub>N</sub>, InGa<sub>N</sub>, AlInGa<sub>N</sub>, AlN und InN, die durch die Formel  $Al_xGa_{1-x-y}In_yN$ ,  $0 \leq x \leq 1$ ,  $0 \leq y \leq 1$ ,  $0 \leq x + y \leq 1$  zusammengefaßt werden können.

[0003] Die Herstellung solcher Halbleiterbauelemente erfordert in der Regel auf der Oberfläche des Halbleiterkörpers die Ausbildung von Kontaktflächen, die üblicherweise als Metallschichten ausgeführt sind.

[0004] Der zwischen der Kontaktschicht und dem Halbleiterkörper ausgebildete Kontaktwiderstand soll dabei möglichst gering sein, da die am Kontaktwiderstand abfallende Leistung in Verlustwärme umgesetzt wird und nicht zum funktionellen Betrieb, beispielsweise zur Strahlungserzeugung bei einem strahlungsemitierenden Bauelement, zur Verfügung steht. Zudem muß für eine ausreichende Abfuhr der Verlustwärme gesorgt werden, um eine zu starke Temperaturerhöhung des Bauelements zu vermeiden. Andernfalls besteht die Gefahr einer thermisch induzierten Beschädigung des Bauelements.

[0005] Bei Galliumnitrid-basierenden Bauelementen entstehen vor allem bei p-dotierten Halbleiterbereichen in Verbindung mit einer Metallschicht vergleichsweise hohe Kontaktwiderstände. Es hat sich weiterhin gezeigt, daß insbesondere bei strukturierten Halbleiteroberflächen, zum Beispiel bei Stegwellenleiterstrukturen, hohe Kontaktwiderstände auftreten.

[0006] Derartige Stegwellenleiterstrukturen sind beispielsweise aus Properties, Processing and Applications of Gallium Nitride and Related Semiconductors, EMIS Datareviews Series No. 23, J. H. Edgar, S. Strite (ed.), Inspec 1999, pp. 616–622 bekannt. Hierin ist ein Halbleiterlaser beschrieben, der einen Halbleiterkörper mit einer Schichtenfolge aufweist, die eine Mehrzahl von GaN- und AlGa<sub>N</sub>-Schichten sowie eine InGa<sub>N</sub>-Mehrfachquantentopfstruktur umfaßt. Die Schichtenfolge ist auf ein SiC-Substrat aufgebracht. Auf der von dem Substrat abgewandten Seite ist aus dem Halbleiterkörper eine langgestreckte, quaderartige Stegstruktur herausgeformt, die oberseitig mit einer Kontaktmetallisierung versehen ist. Diese Stegstruktur bildet einen Wellenleiter zur Führung des in dem Halbleiterkörper erzeugten Strahlungsfeldes.

[0007] Zur Ausbildung einer solchen Stegstruktur wird üblicherweise zunächst ein Halbleiterkörper mit unstrukturierter Oberfläche hergestellt, von dem nachfolgend Bereiche, die an den zu bildenden Steg lateral angrenzen, mittels eines Ätzverfahrens abgetragen werden. Der Halbleiterkörper kann dann gegebenenfalls mit einer Passivierungsschicht versehen werden. Zum Abschluß wird die Kontaktmetallisierung aufgebracht.

[0008] Es ist Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zur Herstellung eines Halbleiterbauelements auf der Basis eines Nitrid-Verbindungshalbleiters mit einer strukturierten Oberfläche anzugeben, das eine Kontaktschicht mit einem verbesserten, insbesondere geringeren Kontaktwiderstand aufweist.

[0009] Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren gemäß

Patentanspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0010] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, in einem ersten Schritt einen Nitrid-Verbindungshalbleiter enthaltenden Halbleiterkörper bereitzustellen, auf dessen Oberfläche in einem zweiten Schritt eine Metallschicht aufgebracht wird.

[0011] In einem dritten Schritt wird die Oberfläche des Halbleiterkörpers strukturiert, wobei ein Teil der Metallschicht und ein Teil des darunterliegenden Halbleiterkörpers abgetragen wird. Als Nitrid-Verbindungshalbleiter sind insbesondere Verbindungen mit der Formel  $Al_xIn_yGa_{1-x-y}N$ ,  $0 \leq x \leq 1$ ,  $0 \leq y \leq 1$ ,  $0 \leq x + y \leq 1$  bevorzugt.

[0012] Dieses Verfahren hat den Vorteil, daß bereits vor der Strukturierung eine Metallschicht auf den Halbleiterkörper aufgebracht wird, die später als Kontaktschicht oder als Teil einer Kontaktschicht dienen kann. Es hat sich gezeigt, daß bei der Strukturierung des Halbleiterkörpers Fremdstoffe in den Halbleiterkörper eindringen oder sich auf dessen Oberfläche ansammeln können. Wird nachfolgend auf diese Oberfläche eine Kontaktmetallisierung aufgebracht, so können elektrische Eigenschaften des so gebildeten Kontakts, insbesondere der Kontaktwiderstand, durch die Fremdstoffe verschlechtert bzw. erhöht werden. Bei der Erfindung wird ein vorteilhaft niedriger Kontaktwiderstand erreicht, da durch die Aufbringung der Metallschicht vor der Strukturierung ein Eindringen von Fremdstoffen in den Metall-Halbleiter-Grenzgebiet verhindert oder zumindest reduziert wird.

[0013] Zur teilweisen Abtragung der Metallschicht und des darunterliegenden Halbleiterkörpers wird vorzugsweise eine Maskentechnik herangezogen. Dazu wird auf die Metallschicht eine geeignete, an das spätere Abtragungsverfahren angepaßte Maske aufgebracht, die beispielsweise ein Siliziumoxid enthalten kann. Die Maske selbst wird bevorzugt mittels eines herkömmlichen photolithographischen Verfahrens ausgebildet, wobei die abzutragenden Bereiche der Metallschicht nicht mit der Maske bedeckt werden.

[0014] Nachfolgend werden zunächst die nicht von der Maske bedeckten Bereiche der Metallschicht entfernt, so daß die darunterliegende Halbleiteroberfläche freigelegt wird. Zur Entfernung der Metallschicht eignen sich beispielsweise Ätzverfahren oder Rückspulverfahren.

[0015] Nachfolgend wird der Halbleiterkörper teilweise in Bereichen der freigelegten Halbleiteroberfläche abgetragen. Hierfür kann ebenfalls ein Ätzverfahren, zum Beispiel reaktives Ionenätzen (RIE, reaktiv ion etching) oder ein naßchemisches Ätzverfahren, dienen. Abschließend wird die Maske entfernt.

[0016] Sowohl bei der Entfernung der Metallschicht als auch bei der Abtragung des Halbleiterkörpers bleiben die von der Maske bedeckten Bereiche der Metallschicht bzw. des darunterliegenden Halbleiterkörpers, abgesehen von Einwirkungen an der Abtragungsflanke, im wesentlichen unbeeinflusst.

[0017] Bei einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung wird nach der Strukturierung des Halbleiterkörpers auf die Halbleiteroberfläche und gegebenenfalls auf die Metallschicht eine Passivierungsschicht aufgebracht. Diese Passivierungsschicht dient als Schutzschicht für die darunterliegende Halbleiteroberfläche.

[0018] Bevorzugt wird nachfolgend auf der Metallschicht eine Kontaktmetallisierung ausgebildet, die auch die Passivierungsschicht bedecken kann. Diese Kontaktmetallisierung dient insbesondere zur Verbesserung und Optimierung der Anschluß Eigenschaften (Bondeigenschaften) der Kontaktschicht. Dazu kann die Kontaktmetallisierung beispielsweise Materialien, in der Regel Metalle, enthalten, die einen

mechanisch stabilen Drahtanschluß mit hoher elektrischer Leitfähigkeit ermöglichen. Weiterhin kann die Kontaktmetallisierung lateral größere Abmessungen als die Metallschicht aufweisen, so daß die laterale Positionierung eines Drahtanschlusses erleichtert wird. Hierbei wird vorteilhafterweise die Passivierungsschicht zugleich als elektrische Isolation zwischen der Kontaktmetallisierung und der Halbleiteroberfläche verwendet.

[0019] Bei dieser Ausführungsform ist es zweckmäßig, die Passivierungsschicht so auszubilden, daß zumindest Teile der Metallschicht nicht mit der Passivierungsschicht bedeckt werden, so daß die nachfolgend aufgebrachte Kontaktmetallisierung in diesen unbedeckten Bereichen unmittelbar an die Metallschicht grenzt und ein elektrisch gut leitender Kontakt zwischen der Metallschicht und der Kontaktmetallisierung ausgebildet wird.

[0020] Vorzugsweise wird zur Aufbringung und Formung der Passivierungsschicht ebenfalls eine Maskentechnik angewandt. Hierbei wird zunächst eine durchgehende Passivierungsschicht auf die Halbleiteroberfläche und die Metallschicht aufgetragen. Die durchgehende Passivierungsschicht wird mit einer Maske versehen, wobei die Passivierungsschicht in Bereichen, in denen sie an die Metallschicht grenzt, unbedeckt bleibt. Nachfolgend werden diese unbedeckten Teile der Passivierungsschicht abgetragen, beispielsweise mittels eines Ätzverfahrens, und abschließend die Maske entfernt. Die Maske selbst kann wiederum photolithographisch hergestellt werden.

[0021] Bei Halbleiterlasern auf der Basis von Nitrid-Verbindungshalbleitern kann das erfindungsgemäße Verfahren vorteilhafterweise zur Herstellung von Stegwellenleiterstrukturen angewandt werden. Halbleiterlaser werden mit vergleichsweise hohen Strömen betrieben und erfordern zudem hinsichtlich ihrer optischen Eigenschaften eine möglichst gleichbleibende Betriebstemperatur bzw. eine ausreichende Kühlung, so daß eine Verringerung des Kontaktwiderstands besonders vorteilhaft ist. Aber auch bei anderen Halbleiterbauelementen mit einer strukturierten Oberfläche kann mittels der Erfindung der Kontaktwiderstand mit Vorteil gesenkt werden.

[0022] Weitere Merkmale, Vorzüge und Zweckmäßigkeiten der Erfindung ergeben sich aus den nachfolgend in Verbindung mit den Fig. 1 und 2 erläuterten Ausführungsbeispielen.

[0023] Es zeigen

[0024] Fig. 1a bis 1i eine schematische Ablaufdarstellung eines Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Herstellungsverfahrens und

[0025] Fig. 2 eine Strom-Spannungs-Kennlinie eines erfindungsgemäß hergestellten Halbleiterbauelements im Vergleich zu einem Bauelement nach dem Stand der Technik.

[0026] Gleiche oder gleich wirkende Elemente sind in den Figuren mit denselben Bezugszeichen versehen.

[0027] Im ersten Schritt des in Fig. 1 dargestellten Herstellungsverfahrens wird ein Halbleiterkörper 1 auf der Basis von Nitrid-Verbindungshalbleitern bereitgestellt, Fig. 1a. Der Halbleiterkörper kann beispielsweise eine aktive, strahlungserzeugende Schicht 2, vorzugsweise mit einer Quantentopfstruktur 3, sowie weitere Nitrid-Verbindungshalbleiterschichten 4a, 4b enthalten, die auf ein Substrat 4 aufgebracht sind. Das Substrat wird hierbei als Teil des Halbleiterkörpers betrachtet, wobei das Substrat selbst kein Halbleiter sein muß. Die aktive Schicht 2 kann zum Beispiel eine Quantentopfstruktur mit einer oder mehreren InGaN-Schichten aufweisen, der ein- oder beidseitig GaN- oder AlGaN-Schichten nachgeordnet sind.

[0028] Vorzugsweise werden die Halbleiterschichten epi-

taktisch auf dem Substrat abgeschieden. Hierfür eignen sich bei Nitrid-Verbindungshalbleitern insbesondere SiC-Substrate und Saphirsubstrate.

[0029] Zur Ausbildung eines strahlungserzeugenden pn-Übergangs ist bei dem Ausführungsbeispiel die zwischen der aktiven Schicht 2 und dem Substrat 5 angeordnete Halbleiterschicht 4b n-dotiert, beispielsweise mit Silizium, und die bezüglich der aktiven Schicht 2 gegenüberliegende Schicht 4b p-dotiert, beispielsweise mit Magnesium oder Zink.

[0030] Im nächsten Schritt wird auf der substratabgewandten Oberfläche des Halbleiterkörpers 6 eine Metallschicht 7 abgeschieden, Fig. 1b. Die Metallschicht 7 kann beispielsweise eine Platinschicht mit einer Dicke zwischen 5 nm und 500 nm, bevorzugt zwischen 40 nm und 120 nm sein, wobei sich Schichtdicken von etwa 100 nm als vorteilhaft erwiesen haben.

[0031] Nachfolgend wird auf der Metallschicht eine Maske 8, beispielsweise aus SiO<sub>2</sub>, ausgebildet. Dazu wird zunächst eine durchgehende Maskenschicht, zum Beispiel eine 500 nm dicke SiO<sub>2</sub>-Schicht, auf die Metallschicht 7 aufgebracht, Fig. 1c. Die Maske kann mittels eines herkömmlichen photolithographischen Verfahrens hergestellt werden durch Auftragen eines Photolacks 9, Belichten, Entwickeln des Photolacks, Entfernen der belichteten oder unbelichteten Bereiche (je nachdem, ob ein Positiv- oder Negativlack verwendet wird) und Abtragen, beispielsweise Abätzen, der nicht mit dem Photolack bedeckten Bereiche der Maskenschicht 8, Fig. 1d.

[0032] Nachfolgend wird der Halbleiterkörper 1 strukturiert. Dazu werden zunächst die nicht mit der Maske 8 bedeckten Teile der Metallschicht 7 entfernt (Fig. 1e) und dann Teile des darunterliegenden Halbleiterkörpers abgetragen (Fig. 1f).

[0033] Die Metallschicht 7 wird vorzugsweise durch Rückputtern entfernt oder abgeätzt. Zur teilweisen Abtragung der angrenzenden Halbleiterschicht 4b eignen sich beispielsweise naßchemische Ätzverfahren oder RIE-Verfahren.

[0034] Bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel wird die Halbleiterschicht im wesentlichen in senkrechter Richtung zur Schichtebene abgetragen. Zur Ausbildung eines Wellenleiterstegs ist die Maske 8 in der Aufsicht (nicht dargestellt) streifenförmig ausgeführt. Auf der substratabgewandten Seite der Schicht 4b wird so vermittelt der Abtragung eine langgestreckte, quaderartige Halbleiterstruktur ausgeformt, die den genannten Stegwellenleiter bildet.

[0035] Im nächsten Schritt wird eine Passivierungsschicht 10, beispielsweise aus einem Siliziumoxid oder einem Siliziumnitrid, auf den Halbleiterkörper aufgebracht, Fig. 1g. Dabei wird zunächst eine durchgehende Passivierungsschicht abgeschieden. Um eine Öffnung in der Passivierungsschicht zu der Metallschicht zu bilden, wird die Passivierungsschicht mit einer weiteren Maske 11, beispielsweise eine Photolackmaske versehen, wobei Teile der Passivierungsschicht 10 in Bereichen, in denen die Passivierungsschicht an die Metallschicht 7 grenzt, nicht mit der Maske 11 bedeckt werden. Die Maske 11 kann beispielsweise, wie bereits beschrieben, mittels eines photolithographischen Verfahrens hergestellt werden.

[0036] In den von der Maske 11 unbedeckten Bereichen wird nun die Passivierungsschicht 10 abgetragen, beispielsweise abgeätzt, so daß die Metallschicht 7 zumindest teilweise freigelegt wird. Danach wird die Maske 11 entfernt.

[0037] Zum Abschluß des Verfahrens wird auf der substratabgewandten Seite des Halbleiterkörpers eine Kontaktmetallisierung 12 großflächig aufgebracht, Fig. 1h. Die Kontaktmetallisierung 12 steht zumindest in Teilbereichen

in unmittelbarem Kontakt zu der Metallschicht 7 und bedeckt teilweise auch die Oberfläche der Passivierungsschicht 10.

[0038] Die Kontaktmetallisierung 12 bildet eine elektrische Anschlußfläche des Bauelements, über die in Verbindung mit der Metallschicht 7 im Betrieb ein Strom in das Bauelement eingeprägt werden kann. Durch die großflächige Ausführung wird die Ausbildung eines elektrischen Anschlusses erleichtert. Ein unmittelbarer Anschluß an die Metallschicht 7 würde im Vergleich dazu, sofern möglich, eine deutlich höhere laterale Positioniergenauigkeit erfordern. Zudem wäre die Materialauswahl für die Metallschicht stärker eingeschränkt, da die Metallschicht einerseits einen guten elektrischen und mechanischen Kontakt mit dem Halbleiterkörper bilden und andererseits vorteilhafte Anschlußigenschaften (Bondeigenschaften) hinsichtlich eines elektrischen Anschlusses aufweisen soll.

[0039] Die Kontaktmetallisierung 12 hingegen kann insbesondere hinsichtlich eines später anzubringenden elektrischen Anschlusses optimiert werden. Vorzugsweise wird die Kontaktmetallisierung in mehreren Schichten (nicht dargestellt) aufgebracht. Dabei können beispielsweise eine Titanschicht als Haftvermittler, eine Palladium- oder Platinschicht als Diffusionsbarriere und eine Goldschicht, die die Anschlußoberfläche bildet, als Kontaktmetallisierung 12 kombiniert werden.

[0040] Das in Fig. 1 gezeigte Verfahren wurde der Übersichtlichkeit halber an einem einzelnen Halbleiterkörper erläutert. Vorteilhafterweise kann das Verfahren auch im Rahmen des Fertigungsprozesses bei noch nicht vereinzelt Halbleiterkörpern im Waferverbund durchgeführt werden. Weitergehend können auch einzelne Schritte oder Schrittfolgen des Verfahrens, insbesondere die Aufbringung der Metallschicht und die nachfolgende Strukturierung, im Waferverbund erfolgen und die übrigen Schritte an vereinzelt Halbleiterkörpern durchgeführt werden.

[0041] In Fig. 2 sind Strom-Spannungs-Kennlinien eines erfindungsgemäß hergestellten Bauelements im Vergleich zu einem Bauelement nach dem Stand der Technik dargestellt.

[0042] Die Kennlinien wurden an Laserdioden auf Galliumnitrid-Basis mit einem Stegwellenleiter (Stegbreite 5 µm, Steglängen 600 µm) gemessen. Bei dem erfindungsgemäßen Bauelement wurde die Metallschicht Fig. 1 entsprechend vor der Stegstrukturierung auf die p-leitende Seite des Halbleiterkörpers aufgebracht, bei dem Bauelement nach dem Stand der Technik hingegen nach der Öffnung der Passivierungsschicht.

[0043] Aufgetragen ist jeweils die an der Laserdiode abfallende Spannung  $U$  in Abhängigkeit eines eingeprägten Betriebsstroms  $I$ . Die Linie 13 und die zugehörigen Meßpunkte geben das Meßergebnis für die erfindungsgemäße Laserdiode, die Linie 14 und die zugehörigen Meßpunkte das Meßergebnis für die Laserdiode nach dem Stand der Technik wieder.

[0044] Im gesamten Meßbereich ist die einem gegebenen Strom  $I$  zugeordnete Spannung  $U$  bei der Erfindung deutlich geringer als bei dem Bauelement nach dem Stand der Technik. Damit weist das erfindungsgemäße Bauelement auch einen vorteilhaft verringerten Widerstand  $U/I$  auf, der im wesentlichen durch den p-seitigen Kontaktwiderstand bestimmt ist.

[0045] Die Erläuterung der Erfindung anhand der beschriebenen Ausführungsbeispiele ist selbstverständlich nicht als Beschränkung der Erfindung hierauf zu verstehen. Weitergehend ist die Erfindung nicht auf Nitrid-Verbindungshalbleiter beschränkt und kann auch bei Bauelementen mit Halbleiterkörpern anderer Halbleitermaterialsysteme, die beispielsweise GaAs, GaP, InP, InAs, AlGaP, AlGaAs, GaAlSb, InGaAs, InGaAsP, InGaAlP, GaAlSbP, ZnSe oder ZnCdSe enthalten können, angewandt werden.

# Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines mindestens einen Nitrid-Verbindungshalbleiter enthaltenden Halbleiterbauelements mit den Schritten

- a) Bereitstellen eines mindestens einen Nitrid-Verbindungshalbleiter enthaltenden Halbleiterkörpers (1),
- b) Aufbringen einer Metallschicht (7) auf eine Oberfläche (6) des Halbleiterkörpers (1),
- c) Abtragen eines Teils der Metallschicht (7) und eines Teils des von der abgetragenen Metallschicht (7) zuvor bedeckten Halbleiterkörpers (1).

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Nitrid-Verbindungshalbleiter eine Verbindung mit der Formel  $Al_xIn_xGa_{1-x-y}N$ ,  $0 \leq x \leq 1$ ,  $0 \leq y \leq 1$ ,  $0 \leq x + y \leq 1$  ist.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß Schritt c) die Schritte

- Ausbilden einer Maske (8) auf der Metallschicht (7), wobei ein Teil der Metallschicht (7) von der Maske (8) nicht bedeckt wird,
- Entfernen des von der Maske (8) nicht bedeckten Teils der Metallschicht (7), wobei ein Teil der Oberfläche (6) des Halbleiterkörpers (1) freigelegt wird,
- teilweises Abtragen des Halbleiterkörpers (1) in Bereichen der freigelegten Oberfläche und
- Entfernen der Maske (8)

umfaßt.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Maske (8) ein Siliziumoxid enthält.

5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Maske (8) photolithographisch hergestellt wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Metallschicht (7) mittels eines Rücksputterverfahrens oder eines Ätzverfahrens abgetragen wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Halbleiterkörper (1) mittels eines Ätzverfahrens abgetragen wird.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Verfahren fortgesetzt wird mit dem Schritt

- d) Aufbringen einer Passivierungsschicht (10) auf die Halbleiteroberfläche (1), wobei zumindest ein Teil der Metallschicht (7) nicht von der Passivierungsschicht (10) bedeckt wird.

9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß Schritt d) die Schritte

- Aufbringen einer durchgehenden Passivierungsschicht (10) auf die Halbleiteroberfläche (6) und die Metallschicht (7),
- Aufbringen einer Maske (11) auf der durchgehenden Passivierungsschicht (10), wobei zumindest in einem Bereich, in dem die Passivierungsschicht (10) an die Metallschicht (7) grenzt, die Maske (11) die Passivierungsschicht (10) nicht bedeckt,
- Entfernen von Teilen der Passivierungsschicht (10), die nicht mit der Maske (11) bedeckt sind und

Entfernen der Maske (11)

umfaßt.

10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Passivierungsschicht (11) ein Siliziumoxid enthält.

11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Maske (11) photolithographisch hergestellt wird. 5

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Verfahren fortgesetzt wird mit dem Schritt e) Aufbringen einer Kontaktmetallisierung (12). 10

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Metallschicht (7) Platin oder Palladium enthält.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Dicke der Metallschicht (7) zwischen 5 nm und 500 nm, insbesondere zwischen 40 nm und 120 nm liegt. 15

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Halbleiterkörper (1) in einem an die Metallschicht (7) grenzenden Bereich p-dotiert ist. 20

16. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß der p-dotierte Bereich des Halbleiterkörpers (1) mit Magnesium oder Zink dotiert ist. 25

17. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß der Halbleiterkörper (1) eine strahlungserzeugende aktive Schicht (2) umfaßt.

18. Verfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß mittels des teilweisen Abtragens des Halbleiterkörpers (1) in Schritt c) eine Halbleiterstegstruktur ausgeformt wird. 30

19. Verfahren nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Halbleiterstegstruktur zumindest für Teile der von der aktiven Schicht (2) erzeugten Strahlung einen Wellenleiter bildet. 35

20. Verfahren nach Anspruch 17 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß das Halbleiterbauelement eine Lumineszenzdiode ist. 40

21. Verfahren nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Lumineszenzdiode eine Lichtemissionsdiode oder eine Laserdiode, insbesondere eine Laserdiode mit einem Stegwellenleiter, ist. 45

---

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

---

50

55

60

65

- Leerseite -

FIG 1

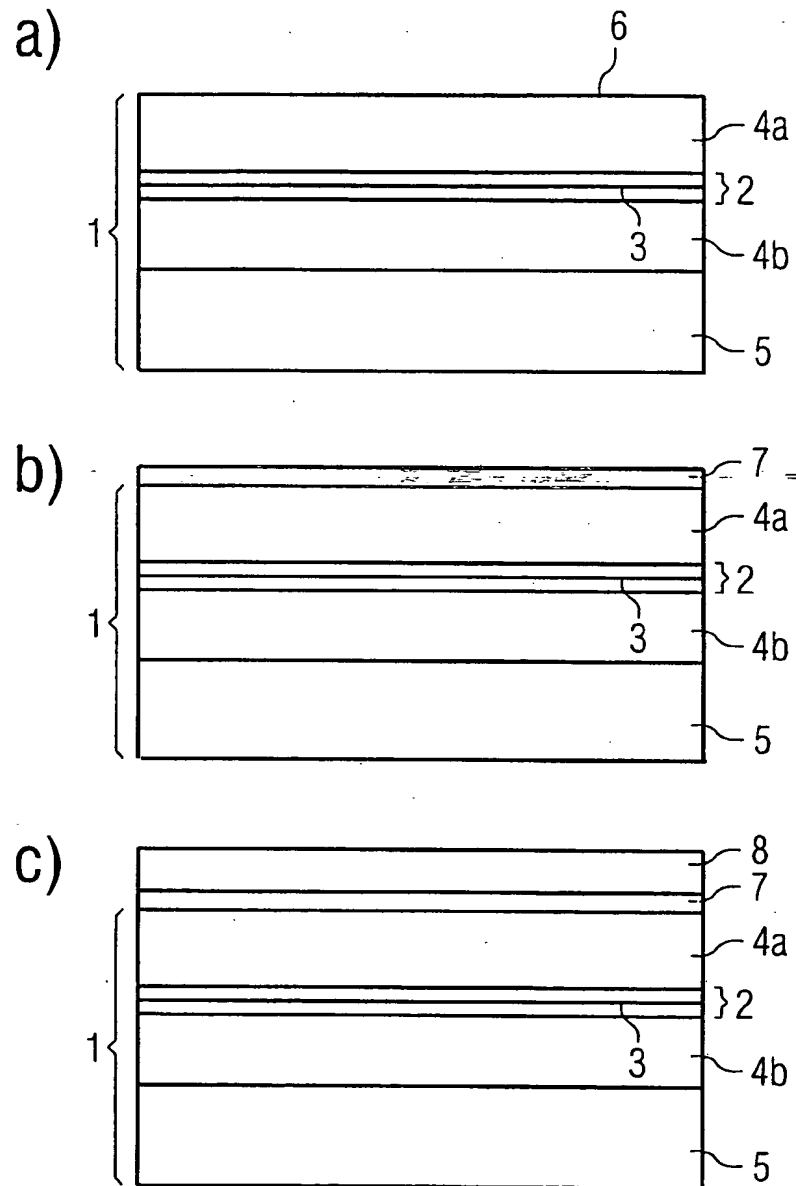


FIG 1

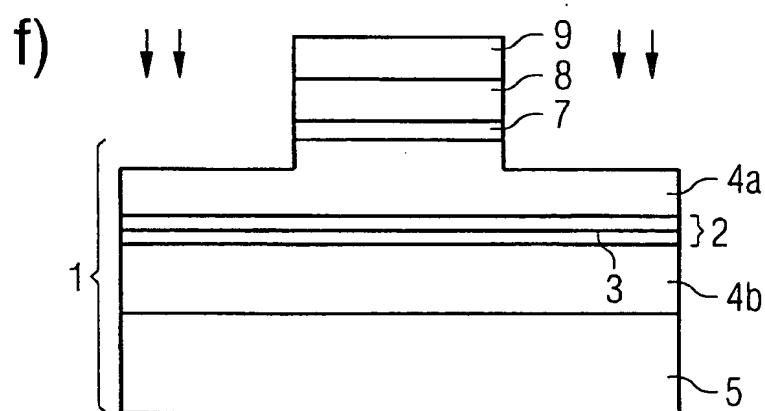
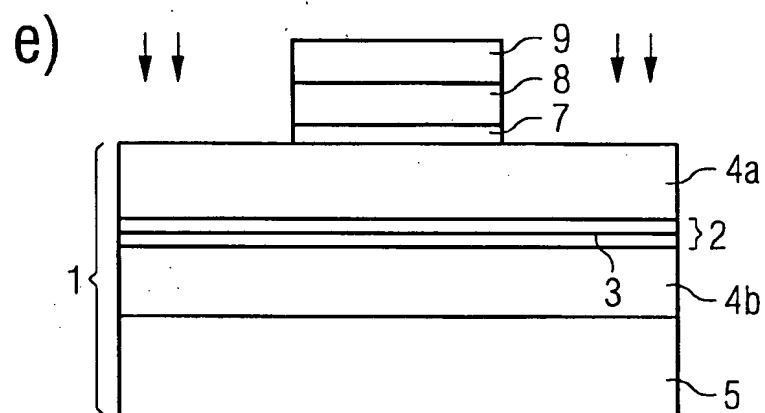
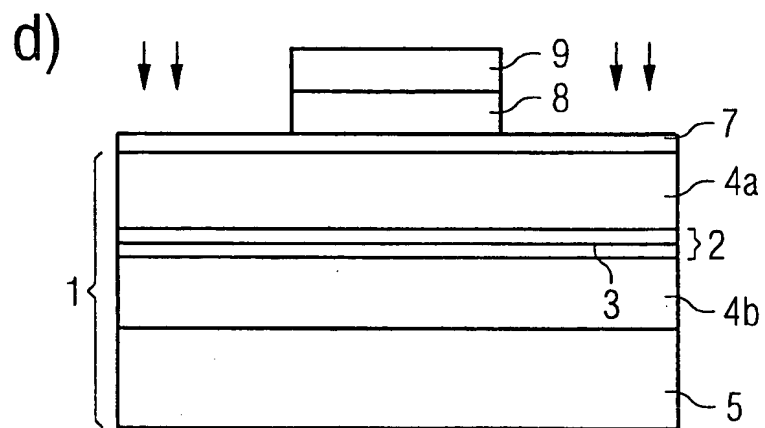
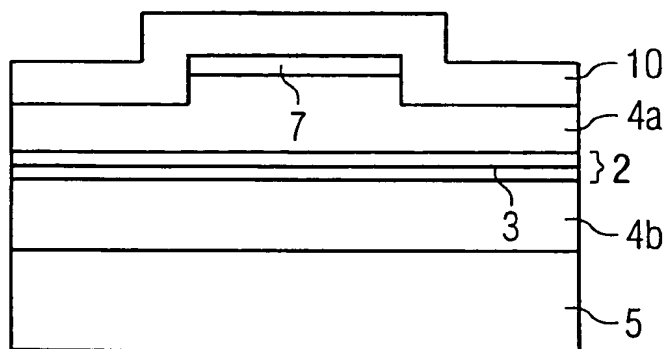


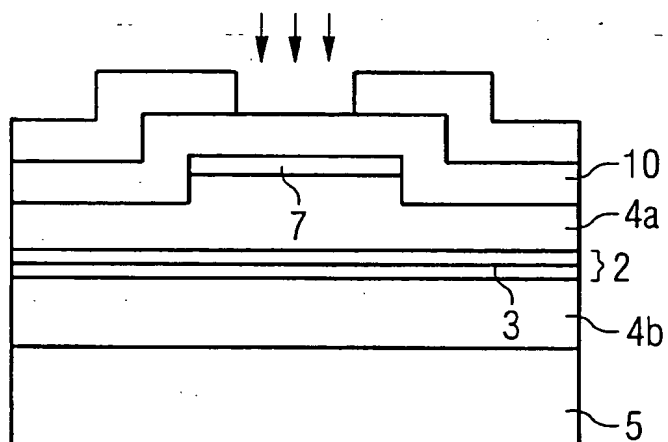


FIG 1

g)



h)



i)

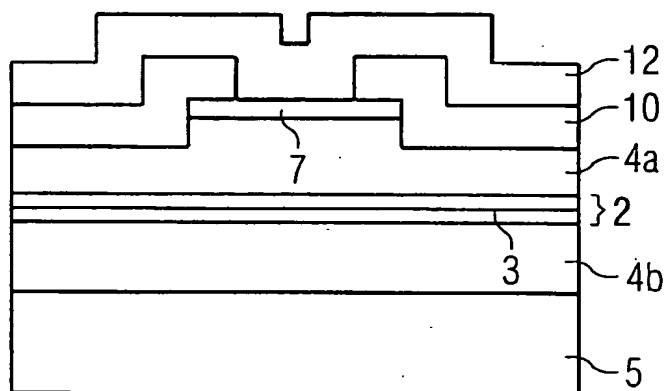


FIG 2

